

DINOPHYSIS ACUMINATA (DINOPHYCEAE), UNE ESPÈCE A GÉOMÉTRIE VARIABLE SUR LES CÔTES FRANÇAISES

Patrick LASSUS et Claire MARCAILLOU-LE BAUT

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
Centre de Nantes, BP 1105, 44311 Nantes Cedex 03

NOTE

Parmi les dinoflagellés marins, le genre *Dinophysis* a suscité ces dernières années bon nombre de publications sur des thèmes aussi différents que la taxinomie, le cycle de développement et la production de toxines. En fait, ces trois domaines d'étude sont liés puisque l'absence de cultures de ces espèces (entre 30 et 40 sont décrites au niveau mondial mais avec de nombreux problèmes de synonymie) gêne encore considérablement aujourd'hui non seulement la clarification du cycle dont quelques aspects seulement commencent à être connus (Bardouil *et al.*, 1991; Moita & Sampayo, 1993; McLachlan, 1993; MacKenzie, 1992), mais également le recensement des variations morphotypiques intraspécifiques. De plus, les variations de contenu toxinique dans les bivalves filtreurs et dans le phytoplancton à *Dinophysis* lors des efflorescences côtières rend particulièrement délicat le problème de la relation espèce/toxicité, en particulier lorsque l'on sait que la majorité des proliférations toxiques décrites en Europe, même si elles restent modestes en terme de densités cellulaires, comprennent souvent plusieurs morphotypes d'au moins deux espèces "problématiques": *D. acuminata* Claparède et Lachmann, et *D. sacculus* Stein (Delmas *et al.*, 1993; Lassus & Bardouil, 1991; Bravo *et al.*, 1995 a et b; Boni *et al.*, 1993; Sidari *et al.*, 1995; Tubaro *et al.*, 1995).

Dans un travail précédent (Lassus & Bardouil, 1991) nous avons évoqué les nombreux morphotypes de *D. acuminata* présents sur les côtes françaises lors de ces efflorescences toxiques, proposant alors de se référer à un "groupe" plutôt qu'à une espèce morphologiquement stable. Ce type d'observation a également été réalisé depuis au Portugal, en Espagne et en Italie (Bravo *et al.*, 1995 b) et même au Chili, mais cette fois avec *D. acuta* Ehrenberg (Seguel, com. pers.). Il nous a semblé important de recenser, à partir de plusieurs échantillons récoltés en juillet 1994 en Baie de Seine (campagne Dinoseine I), non seulement les différents morphotypes présents, mais surtout les formes mégacytiques dont la fréquence semblait, à certaines stations, indicatrices d'une population en développement actif. En effet, selon Pfister & Anderson (1987), les cellules des dinoflagellés augmentent de volume au cours du cycle de division, ce qui nécessite des mécanismes particuliers chez les espèces "cuirassées", tels que les bandes intercalaires déformables entre les plaques de la thèque. Chez les Dinophysiales, ces bandes d'accroissement sont en fait restreintes aux bord de la ligne de scission sagittale qui divise l'enveloppe cellulaire en deux portions.

Les cellules de *Dinophysis* ou d'*Ornithocercus* (Taylor, 1973) montrant cette croissance secondaire sont appelées mégacytiques. Cette zone de croissance secondaire existerait également chez de jeunes cellules. On suppose qu'elle se dissout au cours de la cytokinèse ou juste après. La cellule est à son volume maximal quand la bande est complètement formée. Elle est invariablement plus large dans la partie opposée à la région des plaques flagellaires (Taylor, 1987).

Les prélèvements qui ont été analysés pour retrouver les stades mégacytiques de *Dinophysis* provenaient de "lentilles d'accumulation" des *Dinophysis* sous la thermocline (des observations similaires avaient déjà été faites dans la zone des pertuis charentais, Marcaillou-Le Baut *et al.*, 1993) et avaient été secondairement concentrés et filtrés sur 20 μm . Les *Dinophysis* spp. représentant une des populations dominantes de l'écosystème phytoplanctonique dans cette couche particulière (quelques dizaines de centimètres d'épaisseur), chaque échantillon concentré était donc constitué quasi exclusivement de cellules de *Dinophysis*.

Les dessins et photos des planches 1 et 2 ont été réalisés à partir d'examen microscopiques inversés au grossissement $\times 400$, respectivement à partir d'un écran vidéo et d'un boîtier photographique standard 24 \times 36. Les échantillons étaient préalablement mis à décanter dans des cuves à sédimentation de 10 ml de capacité. Les photographies en microscopie électronique à balayage (MEB) ont été réalisées sur JEOL 6400 F à effet de champ.

Parmi les différents morphotypes présents dans l'échantillon, les plus abondants, si l'on se réfère à la classification proposée précédemment (Lassus *et al.*, 1991), peuvent être assimilés à *D. cf. acuminata*, *D. cf. norvegica* Claparède et Lachmann et *D. cf. sacculus* (fig. 1).

Les cellules "à double suture dorsale" rencontrées sont bien des stades mégacytiques dont la bande d'accroissement, située de part et d'autre de la suture sagittale, déborde en vue latérale sur une partie des plaques hypothécales. Bien que cette bande d'accroissement soit décrite (Taylor, 1987) comme dépourvue de pores à trichocystes (ce qui est attesté par les figures 2 d et 2 c) quelques individus présentaient néanmoins une légère population, à l'instar de ce que Toselli & Honsell (1980) ont rapporté pour *D. tripos* Gourret. Le débordement de la bande intercalaire sur la partie distale de la suture dorsale est particulièrement visible sur les photos 2 d et 2 a.

Abé (1967) a abondamment décrit plusieurs espèces de *Dinophysis* présentant une zone d'accroissement mégacytique plus ou moins marquée (*D. ovum* Schütt, *D. acuminata*, *D. fortii* Pavillard, *D. rotundata* Claparède et Lachmann, *D. mitra* (Schütt) Abé vel Balech). Pour le cas particulier de *D. acuminata*, il suggère que l'extension de la zone mégacytique chez cette espèce peut entraîner des variations polymorphes de l'aspect général des cellules. Il insiste également sur le fait qu'il serait faux de considérer la zone d'accroissement comme un système fonctionnant de façon régulière dans tous les cas de figure et produisant automatiquement des cellules filles identiques. Le même auteur conclut en signalant que, pour cette espèce, les variations intraspécifiques ne peuvent être discutées sans avoir auparavant examiné individuellement tous les degrés de régularité ou d'irrégularité de croissance.

D'un autre côté, et plus récemment, Bravo *et al.*, 1995 b, à la suite d'une étude morphométrique sur les variations intraspécifiques de *D. acuminata* des côtes de Gal

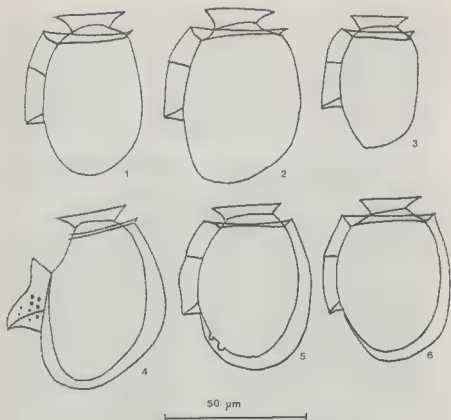


Fig. 1 - *Dinophysis cf. acuminata* (1), *D. cf. norvegica* (2), *D. cf. sacculus* (3) et stades mégacytiques de *D. cf. norvegica* (4; 5) et *D. cf. acuminata* (6). Dessins reproduits à partir d'une projection sur moniteur vidéo.

lice (Espagne NO), signalent, à côté de 3 morphotypes dominants relevant soit de *D. acuminata*, soit de *D. sacculus*, des cellules exhibant une thèque à plusieurs "bandes intercalaires" et semblant indiquer différents stades de croissance. Ils en déduisent, comme Solum l'avait déjà fait en 1962, que la longueur des cellules de *D. acuminata* peut être affectée par des facteurs extérieurs tels que la salinité ou la température, ces derniers modifiant la taille globale des *Dinophysis*.

La variabilité de taille et de forme chez *D. acuminata* est largement citée dans la littérature (Paulsen, 1949; Solum, 1962; Balech, 1976; Larsen & Moestrup, 1992). Cette observation se complique du fait que le caractère toxigène de ce dinoflagellé en Europe subirait lui aussi des variations dont on ne sait encore s'il faut ou non les relier à des caractères morphologiques.



Fig. 2 Microphotographies en optique (a, b, c) et en microscopie électronique à balayage (d, e) de stades mégacytiques de *D. cf. norvegica* (a, b, d) et *D. cf. acuminata* (c). Vue dorsale de la bande intercalaire de *D. cf. acuminata*. (Photos M. Bardoui ■ P. Lassus).

A la suite de nos propres observations et de celles d'autres auteurs (précédemment cités) nous proposons donc d'accepter - en l'absence d'autre démonstration - l'hypothèse selon laquelle l'accroissement variable de la zone mégacytique chez les petites espèces de *Dinophysis*, comme *D. acuminata*, serait variable et parfois dissymétrique. Ce phénomène se traduirait par la présence de cellules filles dont la demi-thèque reconstruite après division présenterait un bord dorsal externe modifié selon l'épaisseur de la demi bande d'accroissement correspondante. Le résultat de cette resti-

tution variable du contour cellulaire serait donc bien les différents morphotypes observés. Il resterait cependant à confirmer l'incidence réelle des facteurs hydrologiques sur l'épaisseur de la bande intercalaire, et par là, sur la variation globale de taille des cellules.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude à M. Alain Barreau, responsable du service de microscopie électronique du Laboratoire de Géologie de l'Université de Nantes, pour son précieux concours.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABÉ T.H., 1967 - Dinoflagellata: Prorocentridae and Dinophysidae (B), *Publ. Seto. Mar. Biol. Lab.* 15, 1: 37-78.
- BALECH E., 1976 - Some Norwegian *Dinophysis* species (Dinoflagellata). *Sarsia*, 61: 75-94.
- BARDOUIL M., BERLAND B., GRZEBYK D. & LASSUS P., 1991 - L'existence de kystes chez les Dinophysales. *C. R. Acad. Sci. Paris* (312) ser. III: 663-669.
- BONI L., MILANDRI A., POLETTI R. & POMPEI M., 1993 - DSP cases along the coast of Emilia-Romagna (Northwestern Adriatic Sea). In SMAYDA T.J. & SHIMIZU Y. (Eds), *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. Elsevier Science, N.Y., pp. 475-481.
- BRAVO I., REGUERA B. & FRAGA S., 1995 a - Description of different morphotypes of *Dinophysis acuminata* complex in the Galician Rias Baixas in 1991. In LASSUS P. et al., Eds, *Harmful Marine Algal Blooms*. Lavoisier Intercept, Paris, pp. 21-26.
- BRAVO I., DELGADO M., FRAGA S., HONSELL G., LASSUS P., MONTRESOR M. & SAMPAYO M.A., 1995b - The *Dinophysis* genus: toxicity and species definition in Europe. In LASSUS P. et al., Eds, *Harmful Marine Algal Blooms*. Lavoisier Intercept, Paris: 843-845.
- DELMAS D., HERBLAND A. & MAESTRINI S.Y., 1993 - Do *Dinophysis* spp. come from "Open Sea" along the French Atlantic coast? In SMAYDA T.J. & SHIMIZU Y. (Eds), *Toxic Phytoplankton in the Sea*. Elsevier Science, N.Y., pp. 489-494.
- LARSEN J. & MOESTRUP O., 1992 - Potentially toxic Phytoplankton. 2. Genus *Dinophysis* (Dinophyceae). *ICES Identification Leaflets for Plankton* 180, 12 p.
- LASSUS P. & BARDOUIL M., 1991 - Le complexe "*Dinophysis acuminata*": identification des espèces le long des côtes françaises. *Cryptogamie, Algol.* 12 (1): 1-9.
- MARCAILLON-LE BAUT C., DELMAS D., HERBLAND A., GENTEN P., MAESTRINI S., LASSUS P. & MASSELIN P., 1993 - Cinétiques de contamination de moules *Mytilus edulis* exposées à une population naturelle de Dinoflagellés *Dinophysis* spp. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 316: 1274-1276.
- MCKENZIE L.M., 1992 - Does *Dinophysis* (Dinophyceae) have a sexual life cycle? *J. Phycol.* 28: 399-406.
- McLACHLAN J.L., 1993 - Evidence for sexuality in a species of *Dinophysis*. In SMAYDA T.J. & SHIMIZU Y. (Eds), *Toxic Phytoplankton blooms in the Sea*. Elsevier Science, N.Y., pp. 143-146.
- MOITA M.T. & SAMPAYO M.A., 1993 - Are the cysts in the genus *Dinophysis*? In SMAYDA T.J. & SHIMIZU Y. (Eds), *Toxic Phytoplankton blooms in the Sea*. Elsevier Science, N.Y., pp. 153-157.

- PAULSEN O., 1949 - Observations on dinoflagellates. In GRONTVED J. (Ed.), *Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 6 (4): 1-67.
- PFESTER L.A. & ANDERSON D.M., 1987 - Dinoflagellates reproduction. In TAYLOR F.J.R. (Ed.), *The Biology of Dinoflagellates*. Botan. Monographs, vol. 21, Blackwell Scientific Publ. USA, pp. 611-648.
- SIDARI L., COK S., CABRINI M., TUBARO A. & HONSELL G., 1995 - Temporal distribution of toxic phytoplankton in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea) in 1991 and 1992. In LASSUS P. et al. (Eds), *Harmful Marine Algal Blooms*. Lavoisier Intercept, Paris, pp. 231-236.
- SOLUM L., 1962 - The taxonomy of *Dinophysis* populations in Norwegian waters in view of biometric observations. *Nytt. Mag. Bot.* 10: 5-32.
- TAYLOR F.J.R., 1973 - Topography of cell division in the structurally complex dinoflagellate genus *Ornithocercus*. *J. Phycol.* 9: 1-10.
- TAYLOR F.J.R., 1987 - Dinoflagellate morphology. In TAYLOR F.J.R. (Ed.), *The Biology of Dinoflagellates*. Botan. Monographs, vol. 21, Blackwell Scientific Publ. USA, pp. 24-91.
- TOSELLI E. & HONSELL G., 1980 - Ultrastructural aspects in cell division in *Dinophysis tripos* Gourret (Dinophyceae). *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.* 10 (6): 325-331.
- TUBARO A., SOSA S., BUSSANI D., SIDARI L., HONSELL G. & DELLA LOGGIA R., 1995 - Diarrhoeic Toxicity Induction in Mussels of the Gulf of Trieste. In LASSUS P. et al., (Eds), *Harmful Marine Algal Blooms*. Lavoisier Intercept, Paris, pp. 249-254.